



**Notas de visita de la misión
en Paraguay en entomología algodonera**
(17-22 de abril del 2006)

Pierre SILVIE (psilvie@terra.com.br)
Abril 2006

Resumen

Esta misión, inscrita en el marco del Convenio tripartito MAG/CADELPA/CIRAD se desarrolló del lunes 17 al sábado 22 de abril de 2006.

Los términos de referencias propuestos fueron los siguientes:

- ayudar a la Ing. Rosa Cardozo a terminar el análisis de los ensayos de la campaña precedente y redactar las principales conclusiones para los informes.
- hacer un balance sobre los datos faltantes para la síntesis sobre el dominio químico de *Alabama argillacea*
- considerar, con el coordinador del PIEA, Ing. Agr. Juan Carlos Cousiño, las temáticas de investigación que podrán ser desarrolladas durante la próxima campaña agrícola (ésta propuesta no ha podido ser realizada por falta de tiempo en la tarde del día viernes 21).

Agradecimientos

Quiero agradecer a todas las personas que encontramos (Anexos 1) y particularmente a mi colega Rosa Cardozo, quien, a pesar de haber sufrido una operación en el ojo izquierdo asistió a todas las sesiones de preparación y análisis efectuadas en la computadora.

Análisis de ensayos de la última zafra

A mi llegada, los ensayos de tratamiento de semillas ya habían sido analizados y los informes relativos a Inaprid, Imitra y Agroacefato redactados. Luego plasmé por escrito sobre uno de los informes algunas preguntas y recomendaciones para Rosa. En resumen, ha habido muy poca presión de las plagas (pulgones, trips, *Conotrachelus denieri*) en el inicio del ciclo de cultivo en los ensayos, lo que no ha permitido medir realmente el efecto de los productos. Personalmente y como he dejado sentado en mi informe del mes de enero 2006 prefiero analizar los ensayos localidad por localidad y no de manera global.

Durante la estadía, hemos podido elaborar conjuntamente con los técnicos Avelino Vera y Justo Cáceres, unas planillas en el programa Excel para: la ejecución de gráficos de evolución de la plaga *Alabama argillacea*, cálculos de medias, transformación de variables- raíz, arcoseno-raíz, ejecución de una formula para el rendimiento, preparación de la planilla final con formato “.txt” antes del análisis estadístico de los ensayos con el programa “Genes”.

En seguida, y conjuntamente con Rosa Cardozo, se ha podido analizar en la computadora de Juan Carlos Cousiño los ensayos del producto Laser realizados en Concepción y Choré. Queda pendiente el ensayo de Y'hovy siempre bajo el mismo procedimiento. Particularmente, se han aplicado los módulos de análisis de la varianza y posteriormente la clasificación de promedios. Los archivos fueron debidamente guardados e impresos. Todos los elementos se encuentran disponibles para la redacción del informe final de la prueba del producto Laser a efectuar localidad por localidad.

Elementos para la presentación de resultados

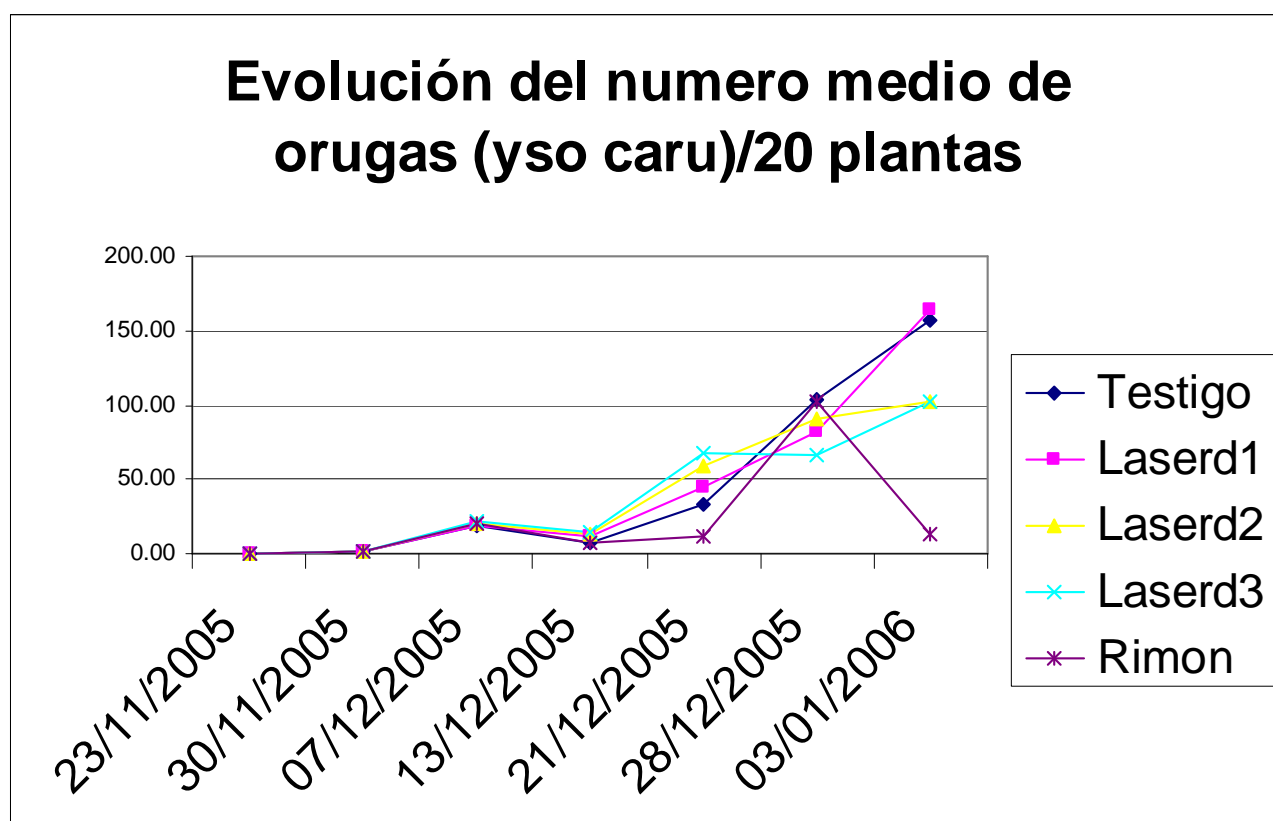
De manera general y con el objetivo de facilitar la interpretación de los resultados, sería útil:

1/ Caracterizar la campaña agrícola

- Climatología de cada lugar
- Plagas presentes (sobre todo las mayoritarias)
- Los problemas particulares encontrados

2/ Présenter les modalités d'observations et de prise de décision (seuils) détaillées, ainsi que les résultats par localité et type d'essai

3/ Establecer algunos gráficos de evolución de las poblaciones de las plagas o de los daños causados. Como por ejemplo el gráfico presentado a continuación del "yso caru" en Concepción.



4/ Con los datos referentes a las plagas, realizar un análisis estadístico de algunas fechas que resultaran interesantes o un análisis acumulativo global.

5/ Establecer el cuadro final de una prueba.

Este cuadro debe incluir diversas columnas:

- Los tratamientos efectuados: nombres comerciales, ingredientes activos, dosis del producto comercial o de la materia activa /ha.
- Las variables analizadas por fecha (una columna por cada fecha) cuando se trate de las observaciones de una plaga. La columna de rendimiento se ubicará última.

En las filas se presentan los promedios realizados por tratamiento y para cada variable analizada.

Al final, presentar el valor de F (tratamiento) calculado, la probabilidad (de donde se saca el nivel de significación), el coeficiente de variación y según las reglas mencionadas por Riley (2001) el valor del error estándar (o sea, en inglés *standard error of difference, s.e.d.*). El problema de la clasificación de los promedio se ha mencionado en el informe de la misión anterior. Según Riley (2001), nunca se debería establecer clasificación de promedios, salvo cuando no se tiene ningún conocimiento sobre los tratamientos comparados (Riley, J. 2001. Presentation of statistical analyses, *Expt. Agric.*, volume 37, 115-123).

6/ En un texto adjunto deberían figurar todas las indicaciones que permitan la comprensión de la experiencia como ser: el dispositivo detallado, especificando las dimensiones de las parcelas (largo y separación entre hileras), el número de repeticiones, la variedad empleada, la fecha de siembra y el manejo cultural, es decir las modalidades de aplicación (número de ml de producto para cada tanque de 20 l y el número de tanques por ha).

7/ Presentar las conclusiones del trabajo en función a las infestaciones registradas.

Síntesis de los ensayos realizados sobre la plaga *Alabama argillacea*

Esta síntesis, en proceso de desarrollo, se realiza en base a los informes anuales e informaciones disponibles en los archivos, para el campo experimental de Concepción.

Consultando los archivos disponibles, se han podido recuperar los datos sobre el rendimiento y la repartición de parcelas de diversos ensayos (para re-hacer el análisis de varianza). En cambio, faltan los datos básicos de los ensayos de las zafras 1994/95 (2

ensayos), 1995/96(1 ensayo) y 2002/2003 (2 ensayo) cuyos archivos no se han podido encontrar.

Para completar de una manera útil este trabajo de síntesis (comenzado con la variable “rendimiento”), será posible establecer gráficos de la evolución de las poblaciones de “yso caru” para los siguientes 17 ensayos del mismo modo que ya se ha hecho para los ensayos de la campaña 2005-2006.

Zafra	Nombre del ensayo
1996-97	Plagas tardías Agrovet Fury
1997-98	Plagas tardías Sunfire y Cascade
1998-99	Plagas tardías Rimon Sunfire
2000-01	Plagas tardías con énfasis al picudo Pirate Orugas (<i>Alabama argillacea</i>)
2001-02	ASTEC Strike Orugas

Los gráficos establecidos sea por fecha de observación o en función del número de días después de la siembra (DDS), permitirán una mejor caracterización de la variabilidad de los ataques de esta plaga registrada en Concepción y, a demás, intentar ponerlos en relación con las pérdidas registradas (Anexos 2).

Al estudiar de la misma manera las evoluciones (de la plaga) en las localidades más al sur, como Choré, Caaguazú etc., será interesante de observar si el desfase geográfico (y temporal) que existe entre Concepción y estas zonas podrá ser explotado de una manera práctica (advertencia).

Este trabajo de rescate de las informaciones contenidas en los archivos podría ser objeto de pasantías realizadas por estudiantes de l’UNB. En un primer momento proponemos que Rosa oriente la joven recluta del Patidaf, que debería estar de regreso en mayo del 2006 en este trabajo (Ing. Agr. Viviana González, presente durante mi misión de enero).

Memoria del pasado: la importancia del rescate de documentos

El esquema de experimentación actual (pruebas para firmas fitosanitarias) conlleva la elaboración y redacción de diversos documentos:

- 1/ Un cuadro de las dosis enviado a Rosa Cardozo por el servicio apropiado de la DIA. Este cuadro es generalmente el resultado de las etiquetas de los productos que las empresas desean registrar en el Paraguay.
- 2/ Los protocolos detallados; redactados y enviados a los campos experimentales.
- 3/ (En otra época) Documentos considerados como de gran valor = Los informes mensuales de los campos experimentales en los que se registraban informaciones sobre las fechas de ejecución de los trabajos de manejo cultural y comentarios sobre el desarrollo de la zafra.
- 4/ Informes técnicos elaborados para las firmas (empresas)
- 5/ (En otra época) el informe anual

Me parece fundamental la conservación de los archivos de ensayos en Caacupé. Solo el análisis del pasado permite interpretar correctamente los hechos del presente y de ésta manera poder comparar objetivamente, por ejemplo, los niveles de infestación actuales de *Alabama argillacea* con los de años anteriores.

Próxima campaña agrícola

La programación anticipada de los ensayos se revela útil. Tres tipos de ensayos pueden ser considerados:

- 1/ Ensayos de dosis (para las empresas)
- 2/ Ensayos de comparación de la eficacia.
- 3/ Evaluación de los aldoneros transgénicos.

Sobre éste último tema, la situación ha avanzado parcialmente. En el orden experimental, la obtención de un licenciamiento ambiental por lo menos para el campo experimental de Choré es una de las vías que permitiría el arranque de las investigaciones.

En un primer momento, las evaluaciones agronómicas y económicas a nivel de productores son indispensables. Realizadas sobre el material vegetal disponible, permitirían avanzar en la metodología y verificar el provecho de la tecnología en los

diferentes contextos ecológicos (presencia más o menos fuerte de plagas que no son blancos de la tecnología). El mínimo propuesto de dos años de estudio del material transgénico antes de una liberación comercial es realmente un mínimo, de preferencia serían tres, a realizar en diversas regiones contrastadas con plagas diferentes.

El análisis de los rendimientos del algodón en rama obtenidos a lo largo de los años anteriores, fruto de la síntesis en proceso sobre el control de la plaga *A. argillacea* son presentadas bajo la forma de un histograma en el anexo 2, así también la diferencia de producción entre los tratamientos que habían proveído los mejores rendimientos y el testigo “no tratado”. El año inscrito como n corresponde a la campaña agrícola n-n+1 (por ejemplo, 2005 para la campaña 2005-2006).

De esta manera podemos medir:

- Para las parcelas « no tratadas », la gran variabilidad entre campañas agrícolas con rendimientos variables entre 0 (en el 2002) y 2166 kg de algodón en rama/ha. No hubo experimentación en la zafra 2003-2004. Hay que resaltar que las pérdidas registradas según los años no son en su totalidad debido a las orugas de *A. argillacea*. Concepción es una zona que presenta otras plagas como *Eutinobothrus*, *Conotrachelus*, *Heliothis virescens* o el picudo.
- Las diferencias de producción entre las parcelas mejores protegidas y las parcelas « no tratadas » registran **pérdidas que pueden variar entre 2243.8** (en el 2005) **y 37 kg** de algodón en rama/ha. Es necesario mencionar que para algunos años hubieron tratamiento de “cobertura” generalizada antes del inicio del tratamiento “diferenciado” que atañían las moléculas presentadas en los cuadros de resultados.

Es preciso todavía considerar en los resultados mencionados los hechos siguientes:

- Las experimentaciones de la Investigación Agronómica están efectuadas generalmente en las mejores condiciones de fertilización, es decir, carpidas en los momentos oportunos, etc., lo que conllevaría probablemente a incrementar por un lado el apetito de las plagas por las plantas incrementándose en número, pero por otro una mejor producción.
- Las parcelas denominadas « no tratadas » pueden haber recibido, según las zafras una cierta protección química antes del inicio de las comparaciones entre ingredientes activos.

En 2005/2006, zafra en la que *Alabama* ha sido prácticamente la única plaga presente en Concepción, las pérdidas registradas fueron de 2243 kg/ha, comparando con el testigo “no tratado” al tratamiento con Rimon, a 1683.8 kg/ha comparando la producción más elevada a la obtenida con cipermetrina en la dosis más alta (la que no era tan fuerte en comparación a aquella empleada en los ensayos de los años anteriores).

Basándose en los años en que solo la presencia fuerte de la « yso caru » ha sido notada, se podría estimar que las pérdidas de producción consecuencia de esta plaga son de entre 500 a 1000 Kg de algodón en rama en las condiciones de buena expresión del potencial de producción (buena fertilidad del suelo, mantenimiento de las malezas, ausencia de otras plagas como el picudo).

Los departamentos de San Pedro (40 000 ha) y Concepción (12 000 ha) serían los primeros interesados en experimentar un mejor control de las orugas de *Alabama argillacea*. En particular, en condiciones de una buena expresión del potencial de producción, con el uso de los algodoneros transgénicos habiendo integrado uno o mas genes de resistencia a ciertos lepidópteros, con plena expresión de los genes (medida por las cantidades de toxinas efectivamente sintetizadas y efectivamente activas en diversas partes de la planta) y ausencia de desarrollo de poblaciones altas de insectos no blancos de la tecnología como por ejemplo el picudo, las diversas brocas, las moscas blancas, los pulgones, los ácaros o las orugas no controladas por la o las toxinas producidas.

Los recursos humanos y la capacitación

Es urgente viabilizar (asegurar) la sección de entomología en el área del cultivo del algodón. En el futuro por lo menos tres modalidades diferentes de producción del algodón van a co-existir parcialmente: el cultivo orgánico, el cultivo llamado « convencional » de variedades no transgénicas y el cultivo de plantas transgénicas resistentes a insectos (plantas con uno o varios genes de *Bacillus thuringiensis*).

Para las dos primeras modalidades se desarrollan en Paraguay diferentes organizaciones: Fundeca, Arasy Orgánica, Alter Vida para el cultivo orgánico del algodón. Para los algodoneros *Bt*, l'INBIO reagrupa los siguientes miembros fundadores: Cámara Paraguaya de Exportadores de Cereales y Oleaginosas (CAPECO), Instituto de Productores de Semillas del Paraguay (APROSEMP), Coordinadora Agrícola del Paraguay (CAP), Federación de Cooperativas de Producción (FECOPROD), Instituto de Productores de Soja, Oleaginosas y Cereales del Paraguay (APS) y Central Nacional de Cooperativas (UNICOOP LTDA).

Las organizaciones mencionadas van a necesitar recursos humanos de calidad y en cantidad para realizar el trabajo de campo con el fin de evaluar los itinerarios técnicos y apreciar posibles riesgos. La formación de estos recursos humanos lleva tiempo y requiere sólidos argumentos frente a las entidades financiadoras. Será más fácil defender la propuesta de la formación de agrónomos jóvenes, recientemente formados, con el fin de ofrecer un servicio a largo plazo para el MAG.

Yo recomiendo enérgicamente a las autoridades competentes de definir una política de reclutamiento de elementos de calidad a largo plazo. En esta línea, lamenté personalmente la ausencia de la Ing.Agr. Viviana Gonzales que había hecho el seguimiento de la experiencia de campo en enero 2006 pero no así de la participación de los análisis de los ensayos. Este es un ejemplo lamentable que conduce a una pérdida de competencias a nivel del MAG y una pérdida de energía a todos los niveles.

ANEXOS 1

Programa de la misión y personalidades encontradas

Lunes 17 de abril de 2006

07:00 : DIA (Víctor Santander, Edgar Álvarez, Marcos Villalba)

08:00 : Ing. Agr. Rosa Cardozo, IAN Tarde: cambio de director del IAN

17:30 : Ing. Agr. Ubaldo Britos, PNA, Dra. Carmen Galdona, Vice Ministra MAG

Martes 18 de abril

07:00 : DIA (Marcos Villalba, Víctor Santander)

08:00 : Ing. Agr. Rosa Cardozo, Técnicos Avelino Vera, Justo Cáceres, IAN

16:30 : Ing. Liz Rojas, Coordinadora Biotecnologías, SENAVER

Miercoles 19 de abril

07:00 : Ing. Agr. Rosa Cardozo, Técnicos Avelino Vera, Justo Cáceres IAN

17:30 : Dr. Ricardo Pedretti, gerente CADELPA

Jueves 20 de abril

07:00 : Ing. Agr. Rosa Cardozo, Técnicos Avelino Vera, Justo Cáceres, IAN

14:00 : Ing. Víctor Gómez, UNA

15:00 : Ing. Agr. Estela Ojeda, INBIO

17:00 : Arasy Orgánica (Teresita Stepanovitch)

Viernes 21 de abril

08:00 : Visitas de las coberturas vegetales del IAN, Ing. Agr. Rosa Cardozo, IAN

15:00 : Oficina CIRAD. Reunión de trabajo *Con José Martín*. Redacción del informe de misión.

Sabado 22 de abril

Redacción del informe de misión.

18:00 : salida para SP con el vuelo 712 de TAM

ANEXOS 2

